

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-025121

(43)Date of publication of application : 25.01.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/24
G11B 7/26

(21)Application number : 2000-202246

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 04.07.2000

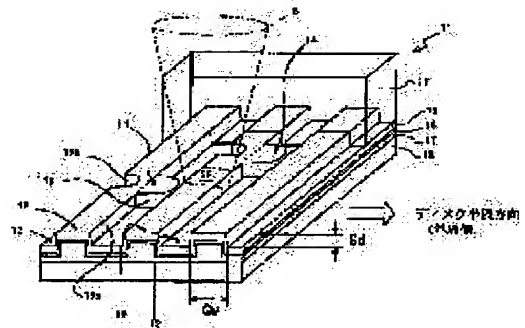
(72)Inventor : KATO MASAHIRO
MURAMATSU EIJI
YAMAGUCHI ATSUSHI
TANIGUCHI TERUSHI

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide such an optical recording medium that readout signals with little distortion of waveform in the readout signal during reproducing information are obtained.

SOLUTION: The optical recording medium has a groove information track and a land information track formed parallel to each other as a pair and periodically wobbling, a plurality of land prepts previously formed in the land information track to carry the information relating to the groove information track, and a recording layer formed on at least the groove information track and land information track. The land prepit is defined by a curved face which has the average radius of curvature smaller than the average radius of curvature of the side face of the groove information track in the segment where no land prepit is present and which is continued from the side face of the groove information track. The side face of the groove information track opposing to the continuous curved face of the land prepit is the curved face which narrows the groove information track.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.04.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-25121

(P2002-25121A)

(43)公開日 平成14年1月25日(2002.1.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース [*] (参考)
G 1 1 B 7/24	5 6 5	G 1 1 B 7/24	5 6 5 J 5 D 0 2 9
	5 6 1		5 6 1 Q 5 D 1 2 1
	5 6 3		5 6 3 M
7/26	5 2 1	7/26	5 2 1

審査請求 未請求 請求項の数15 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-202246(P2000-202246)

(22)出題日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(71)出願人 000005016
バイオニア株式会社
東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 加藤 正浩
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(72)発明者 村松 英治
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(74)代理人 100079119
弁理士 藤村 元彦

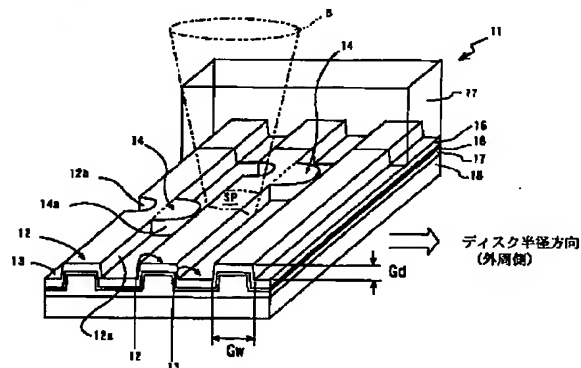
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学式記録媒体並びにその製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】 情報再生時の読取信号に波形歪みが少ない読取信号が得られる光学式記録媒体を提供する。

【解決手段】 互いに対となつて周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、ランド情報トラックに予め形成されかつグループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくともグループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体であつて、ランドプリピットは、ランドプリピットの非存在区間でのグループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有しかつグループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定され、さらに、ランドプリピットの連続する曲面に対向するグループ情報トラックの側面は、グループ情報トラックを狭窄する曲面である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体であって、

前記ランドプリピットは、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有しかつ前記グループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定されていること、及び前記ランドプリピットの前記連続する曲面に対向する前記グループ情報トラックの側面は、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面であることを特徴とする光学式記録媒体。

【請求項 2】 前記グループ情報トラックは第 1 振幅の側面を有し、前記ランドプリピットは前記第 1 振幅よりも大なる第 2 振幅の側面を有することを特徴とする請求項 1 記載の光学式記録媒体。

【請求項 3】 前記ランドプリピットは、隣接するグループ情報トラックとは離間していることを特徴とする請求項 1 記載の光学式記録媒体。

【請求項 4】 前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さとは前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の光学式記録媒体。

【請求項 5】 前記所定値は 0.05 であり、前記所定の範囲は 0.18~0.27 であることを特徴とする請求項 4 記載の光学式記録媒体。

【請求項 6】 互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体の製造方法であって、

記録原盤に形成されたフォトレジスト層上に、前記記録原盤に対して相対移動するカッティング光ビームをスポット状に照射して、伸長する前記グループ情報トラックを形成する工程と、

前記カッティング光ビームの前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚した前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、前記グループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定される側面を有する前記ランドプリピットを形成するとともに、

前記ランドプリピットの側面に対向する前記グループ情報トラックの側面を、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面となす工程と、を含むことを特徴とする製造方法。

【請求項 7】 前記ランドプリピットの側面は、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することを特徴とする請求項 6 記載の製造方法。

【請求項 8】 前記グループ情報トラックを形成する工程において前記スポットを第 1 振幅で揺動せしめ、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面側面及び前記ランドプリピットを画定する曲面側面を形成する工程において前記スポットを前記第 1 振幅よりも大なる第 2 振幅で揺動せしめることを特徴とする請求項 6 記載の製造方法。

【請求項 9】 前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さとは前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする請求項 6 記載の製造方法。

【請求項 10】 前記所定値は 0.05 であり、前記所定の範囲は 0.18~0.27 であることを特徴とする請求項 9 記載の製造方法。

【請求項 11】 互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体の製造装置であって、

記録原盤に形成されたフォトレジスト層上に、前記記録原盤に対して相対移動するカッティング光ビームをスポット状に照射して、伸長する前記グループ情報トラックを形成するトラック形成部と、

前記カッティング光ビームの前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚した前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、前記グループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定される側面を有する前記ランドプリピットを形成するとともに、前記ランドプリピットの側面に対向する前記グループ情報トラックの側面を、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面となすランドプリピット形成部と、を含むことを特徴とする製造装置。

【請求項 12】 前記ランドプリピットの側面は、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することを特徴とする請求項 11 記載の製造装置。

【請求項 13】 前記トラック形成部において、前記スポットを第 1 振幅で揺動せしめ、前記ランドプリピット形成部において、前記スポットを前記第 1 振幅よりも大なる第 2 振幅で揺動せしめることを特徴とする請求項 11 記載の製造装置。

【請求項 14】 前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さと同前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グルーブ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする請求項 11 記載の製造装置。

【請求項 15】 前記所定値は 0.05 であり、前記所定の範囲は 0.18～0.27 であることを特徴とする請求項 14 記載の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、光ディスク、光カードなどの光学式記録媒体並びにその製造方法及び製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】記録可能な光学式記録媒体、特に追記型の DVD-R (Digital Versatile Disc-Recordable) や、書換可能型の DVD-RW (Digital Versatile Disc-Re-recordable) など (以下、これら媒体を単に DVD と総称する) が既に製品化されている。DVD において、画像情報などのデータの記録時の位置検索などに必要なアドレス情報やウォブリング信号などのディスクの回転制御に用いられる回転制御情報など (以下、これらを総称してプリ情報という。) が予め記録されている。

【0003】回転制御情報は、製造時のプリフォーマットの段階で、データを記録する情報トラック (グルーブトラック又はランドトラック) を、予め定められた周波数 (ウォブリング周波数) で一定の振幅の波型に予めウォブリングさせることにより、記録されている。よって、DVD に対して実際にデータを記録する際には、当該ウォブリングされているトラックのウォブリング周波数を検出し、これに基づいて DVD を回転制御するための基準クロックを抽出し、当該抽出した基準クロックに基づいて DVD を回転させるスピンドルモータを回転制御するための駆動信号を生成すると共に、DVD の回転に同期したタイミング情報を含む記録用クロック信号を生成している。

【0004】更に、データの記録時に必要な DVD 上のアドレスを示すアドレス情報については、二つの情報トラックの間にあるトラック (例えば、ランドトラック) に当該プリ情報に対応するプリピットを形成することによって記録されている。更に、必要に応じて当該プリピットからも基準クロックが再生できるようにするために、当該プリピットは DVD の全面に渡ってほぼ均等に

形成されている。

【0005】図 1 は、DVD の一例の記録層及び断面の構造を示す。図示されるように、DVD の例えば相変化材料からなる記録層上には、予め、凸状のグルーブトラック GV (グルーブ情報トラック) 及び凹状のランドトラック LD (ランド情報トラック) が螺旋状もしくは同心円状に交互に形成され、すなわち、予め両情報トラックが 1 対となって繰り返し並設されている。

【0006】ランドトラック LD 上には、グルーブトラック GV 上の位置を示すアドレス及び記録タイミングを担う複数のランドプリピット LPP などの関連する情報が予め形成されている。ランドプリピット LPP の各々は、隣接する両グルーブトラック GV 間を連結する形態で形成されており、ランドプリピットの表面は、グルーブトラック GV の表面と同一平面上に位置している。

【0007】なお、図 1 においては、情報記録再生装置によって記録されるべきデータ (音声データ、映像データ、及びコンピュータデータ) の記録が行われる前の形態を示している。図 1 では各グルーブトラック GV は直線的に示しているが、実際には DVD の回転速度に対応した周波数でウォブリングされている。すなわち、ランドトラック LD 及びグルーブトラック GV は互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されている。

【0008】ここで、かかる DVD に対してデータの記録を行う情報記録再生装置は、この DVD からランドプリピット LPP を検出することによりグルーブトラック GV 上の位置を認識しつつ、図 2 に示すようにデータに応じた記録光ビームをグルーブトラック GV 上に集光照射する。この際、かかる記録光ビームが照射された部分を加熱し、グルーブトラック GV の部分に、周囲の反射率とは異なる反射率の記録マーク部 M を形成する。なお、1 つのグルーブトラックについてのアドレスなどの情報を備えたランドプリピット LPP は、そのグルーブトラックの外周側に形成されたものであるため、図 2 に示したように各トラックの外周側のランドプリピット LPP が検出されている。

【0009】情報記録再生装置は、ランドプリピット LPP を検出するプリピット検出装置を有しており、プリピット検出装置には図 3 に示すような 4 分割光検出器 1 が含まれる。4 分割光検出器 1 は DVD のグルーブトラック GV に沿った方向と、そのグルーブトラックに直交する方向とによって 4 分割された受光面 1a～1d を有する光電変換素子からなる。受光面 1a、1d はディスク外周側に位置し、受光面 1b、1c はディスク内周側に位置する。

【0010】スピンドルモータによって回転駆動される DVD に対して読取光ビーム発生装置から読取光ビームが照射され、その記録層上に光スポットが形成される。かかる光電変換素子は、その情報読取スポットによる DVD からの反射光を 4 つの受光面 1a～1d 各々によっ

て受光し、受光面 1 a ~ 1 d 各々の受光量に応じた電気信号である受光信号 R a ~ R d を出力する。ディスク外周側に位置する受光面 1 a, 1 d に対応した受光信号 R a, R d は加算器 2 に供給され、ディスク内周側に位置する受光面 1 b, 1 c に対応した受光信号 R b, R c は加算器 3 に供給される。加算器 2 は受光信号 R a, R d を加算し、加算器 3 は受光信号 R b, R c を加算する。更に、加算器 2 の出力信号から加算器 3 の出力信号が減算器 4 にて差し引かれ、減算器 4 の出力信号がラジアルプッシュプル信号として得られている。

【0011】図 2 に示すように照射された光スポットが、データが記録されていないグルーブトラック G V を中心としたランドプリピット L P P を含む位置にある場合には、光ビームの回折により光検出器 1 の受光面 1 a, 1 d への反射光量が減少し、受光面 1 b, 1 c への反射光量が増加するので、加算器 2 の出力信号のレベルが加算器 3 の出力信号のレベルより低下する。よって、ランドプリピット L P P の位置に対応して減算器 4 から出力されるラジアルプッシュプル信号は図 4 に示すように急峻な谷部を示す波形となる。このラジアルプッシュプル信号は 2 値化回路 5 に供給され、予め定められた閾値で 2 値化されることによりランドプリピット L P P が検出されることになる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、データを担う記録マーク部 M を形成するため記録光ビームがランドプリピット L P P の位置に照射される場合、記録光ビームを照射した際の熱がグルーブトラック G V からランドプリピット L P P の一部にも伝導され、図 2 に示すように、ランドプリピットの非存在区間でのグルーブトラックの記録マーク部 M より面積の大きい記録マーク部 M 1 が形成される。

【0013】従って、記録された状態の DVD から情報データの再生を行うと、ランドプリピット L P P 近傍の記録マーク部 M 1 を読み取った際の読取信号に波形歪みが生じる場合があり、読み取りエラー率が高くなるという問題があった。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した点に鑑みなされたものであり、情報再生時の読取信号に波形歪みが少ない読取信号が得られる光学式記録媒体並びにその製造方法及び製造装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の光学式記録媒体は、互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグルーブ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グルーブ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グルーブ情報トラック及びラン

ド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体であって、前記ランドプリピットは、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グルーブ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有しかつ前記グルーブ情報トラックの側面から連続する曲面により画定されていること、及び前記ランドプリピットの前記連続する曲面に対向する前記グルーブ情報トラックの側面は、前記グルーブ情報トラックを狭窄する曲面であることを特徴とする。

10 【0016】本発明の光学式記録媒体においては、前記グルーブ情報トラックは第 1 振幅の側面を有し、前記ランドプリピットは前記第 1 振幅よりも大なる第 2 振幅の側面を有することを特徴とする。本発明の光学式記録媒体においては、前記ランドプリピットは、隣接するグルーブ情報トラックとは離間していることを特徴とする。

【0017】本発明の光学式記録媒体においては、前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さと同前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グルーブ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする。

【0018】本発明の光学式記録媒体においては、前記所定値は 0.05 であり、前記所定の範囲は 0.18 ~ 0.27 であることを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造方法は、互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグルーブ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グルーブ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グルーブ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体の製造方法であって、記録原盤に形成されたフォトレジスト層上に、前記記録原盤に対して相対移動するカッティング光ビームをスポット状に照射して、伸長する前記グルーブ情報トラックを形成する工程と、前記カッティング光ビームの前記スポットを、前記グルーブ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚した前記スポットを、前記グルーブ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、前記グルーブ情報トラックの側面から連続する曲面により画定される側面を有する前記ランドプリピットを形成するとともに、前記ランドプリピットの側面に対向する前記グルーブ情報トラックの側面を、前記グルーブ情報トラックを狭窄する曲面となす工程と、を含むことを特徴とする。

【0019】本発明の光学式記録媒体の製造方法においては、前記ランドプリピットの側面は、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グルーブ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造方法にお

いては、前記グループ情報トラックを形成する工程において前記スポットを第1振幅で揺動せしめ、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面側面及び前記ランドプリピットを画定する曲面側面を形成する工程において前記スポットを前記第1振幅よりも大なる第2振幅で揺動せしめることを特徴とする。

【0020】本発明の光学式記録媒体の製造方法においては、前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さと同前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする。

【0021】本発明の光学式記録媒体の製造方法においては、前記所定値は0.05であり、前記所定の範囲は0.18~0.27であることを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、互いに対となって周期的に屈曲しつつ並設されたグループ情報トラック及びランド情報トラックと、前記ランド情報トラックに予め形成されかつ前記グループ情報トラックに関連する情報を担持する複数のランドプリピットと、少なくとも前記グループ情報トラック及びランド情報トラック上に形成された記録層と、を備える光学式記録媒体の製造装置であって、記録原盤に形成されたフォトリソ層上に、前記記録原盤に対して相対移動するカッティング光ビームをスポット状に照射して、伸長する前記グループ情報トラックを形成するトラック形成部と、前記カッティング光ビームの前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚した前記スポットを、前記グループ情報トラックが伸長すべき位置に復帰させて、前記グループ情報トラックの側面から連続する曲面により画定される側面を有する前記ランドプリピットを形成するとともに、前記ランドプリピットの側面に対向する前記グループ情報トラックの側面を、前記グループ情報トラックを狭窄する曲面となすランドプリピット形成部と、を含むことを特徴とする。

【0022】本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記ランドプリピットの側面は、前記ランドプリピットの非存在区間での前記グループ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することを特徴とする。本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記トラック形成部において、前記スポットを第1振幅で揺動せしめ、前記ランドプリピット形成部において、前記スポットを前記第1振幅よりも大なる第2振幅で揺動せしめることを特徴とする。

【0023】本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記ランドプリピットのトラック接線方向の長さと同前記ランドプリピットのトラック接線方向に垂直な方

向の幅とは、前記ランドプリピットによる前記グループ情報トラックから再生される情報信号のオフセットレベルが所定値未満でかつ前記ランドプリピットの信号レベルが所定の範囲を満たす値に設定されていることを特徴とする。

【0024】本発明の光学式記録媒体の製造装置においては、前記所定値は0.05であり、前記所定の範囲は0.18~0.27であることを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ詳細に説明する。図5は、書き換え可能な相変化型光ディスクの一例を示す。この光ディスク(DVD-RW)11は、例えば、Ag-In-Sb-Teなどの相変化材料からなる媒体層及びこれを挟む例えば、ZnS-SiO₂などのガラス質保護層からなる積層構造の記録層15を備えている。記録層15上にグループトラック12とランドトラック13が形成されている。この並設されたランド及びグループにより、再生光又は記録光としてのレーザ光ビーム(B)を誘導する。また、光ディスク11は光ビーム(B)を反射するための反射層16、透明基板(ポリカーボネート)18及び接着層19を備えている。更に、光ビーム(B)の入射面側にはそれらを保護するための透明膜(ポリカーボネート)17が設けられている。

【0026】光ディスク11のランドトラック13には、プリ情報に対応するランドプリピット14が予め形成されている。図5に示すように、ランドプリピット14の側面14aは、その非存在区間でのグループトラック12の側面12aの平均曲率半径より小なる平均曲率半径の曲面であり、ランドプリピット非存在区間のグループトラック12の側面12aから連続するように形成されている。グループトラック12は所定周波数でウォブリングしているので、図6に示すように、グループトラックの側面はほぼ平面に近い、すなわちディスク平面上では大きい曲率半径12Rの比較的緩やかな曲線で切削され、プリ情報の一部がランドプリピット非存在区間にウォブル周波数として記録されている。従って、グループトラック12の側面12aの平均曲率半径も比較的大きいものとなる。この実施形態では、図6及び図7に示すように、ランドプリピット14の側面14aは、グループトラック12の大きい曲率半径12Rより遙かに小さい急峻な曲線(ランドプリピット14の曲率半径14R)で切削されている。このように、グループトラック12は中心線(二点差線)から第1振幅A1の側面を有し、ランドプリピット14は第1振幅よりも大なる第2振幅A2の側面を有している。

【0027】ランドプリピット14の側面14aに対向するグループトラック12の側面12bは、グループトラック12を狭窄する曲面である。このグループトラック12の側面12bは、対向するグループトラック12

の側面の延長線（図 7 の破線で示す）に到達しない程度で狭窄するように形成することが好ましい。後に記録された記録マーク M がランドプリピット隣接部に形成された場合に、記録マーク M からの反射光量が減少するからである。

【0028】相変化型光ディスクの動作を説明する。図 5 に示すように、光ディスク 11 にユーザーデータ（プリ情報以外のユーザーなどが後から記録する画像情報などのデータをいう）を記録する際には、情報記録装置においてこのグルーブトラック 12 のウォブリング周波数を抽出することにより、光ディスク 11 を所定の回転速度で回転制御する。同時に、ランドプリピット 14 を検出することにより、予めプリ情報を取得し、それに基づいて記録用光ビーム（B）の最適出力などが設定される。また、ランドプリピット 14 を検出することによりユーザーデータを記録すべき光ディスク 11 上の位置を示すアドレス情報などが取得され、このアドレス情報に基づいてユーザーデータが対応する位置に記録される。なお、光ディスク 11 に記録されるユーザーデータはグルーブトラック 12 の中心線上に反射率の異なる記録マ

ーク部として記録される。

【0029】ユーザーデータの記録時には、光ビーム（B）をその中心がグルーブトラック 12 の中心と一致するように照射してグルーブトラック 12 上にユーザーデータに対応する記録マーク部を形成することにより、ユーザーデータを記録する。この時、光スポット（SP）の大きさは、その一部がグルーブトラック 12 だけではなくランドトラック 13 にも照射されるように設定される。

【0030】ランドトラック 13 に照射された光スポット（SP）の一部の反射光を用い、例えば、図 3 に示すトラック接線方向（グルーブ 12 の接線（トラック方向））に平行な分割線により分割された光検出器を用いたラジアルプッシュプル方式により、ランドプリピット 14 からプリ情報を取得すると共にグルーブトラック 12 からウォブル信号を抽出してディスクの回転に同期した記録用クロック信号を検出する。

【0031】次に、本発明の一つの実施例について詳細に説明する。まず、図 8 に相変化型光ディスクのための原盤形成用の光ディスクカッティング装置を示す。Kr レーザ発振器 201 は露光用光ビームを発生する。レーザ発振器 201 から発せられた光ビームは反射ミラー 203、204 にて各々反射されて対物レンズ 205 に入射し、対物レンズ 205 を通過した光ビームは記録原盤 206 上に照射される。反射ミラー 202 及び 203 間には AO 変調器（Acoustic optical Modulator）207a が設けられており、FM 変調器 207 から供給される記録すべき映像信号や音声信号などの信号を AO 変調器 207a によって、光ビームが該信号に応じて変調を受ける。

【0032】AO 変調器 207a として、非平行面を出入射面とするウェッジプリズム、AOD（光響光学偏向器）又は回転ミラーが使用される。AOD は例えば、約 300MHz の中心周波数の高周波電気信号を入力し、その中心周波数を変化させることによって、1 次回折光の回折角度が変化することを利用するものである。一方、ウェッジプリズム及び回転ミラーを使用するものとしては、これらを回動駆動する DC モータ、ステッピングモータ、ピエゾ素子などの駆動系を制御して、その回折光及び反射光の偏向を用いる。変調された露光用光ビームにより、回転する記録原盤 6 上のポジ型フォトレジスト層が露光される。また、反射ミラー 203 及び 204 間には光ビームエキスパンダ 208 が設けられており、これによって対物レンズ 205 のレンズ一杯にビームを入射させるために光ビーム径が拡大される。

【0033】一方、対物レンズ 5 を駆動しフォーカスサーボをなすために HeNe レーザ発振器 210 を含むフォーカスサーボ用光学系が光ディスクカッティング装置に用いられている。レーザ発振器 210 から発せられた光ビームは反射ミラー 211 及びダイクロイックミラー 212 によって各々反射され露光用光ビームに合流後、反射ミラー 204 に入射する。対物レンズ 208 を通過した光ビームは記録原盤 206 上に照射される。なお、レーザ発振器 210 のフォーカス用光ビームは、記録原盤 206 を露光することがないよう、その波長及び強度が選定されている。反射ミラー 211 及びダイクロイックミラー 212 間には偏光ビームスプリッタ 213 が設けられており、記録原盤 206 からの反射光は対物レンズ 205 を通過して反射ミラー 204 及びダイクロイックミラー 212 によって反射され、偏光ビームスプリッタ 213 によって反射されてシリンドリカルレンズ 214 を介して 4 分割光ディテクタ 215 に供給される。光ディテクタ 215 の各出力信号はフォーカスサーボ制御回路 216 に供給され、フォーカスサーボ制御回路 216 は光ディテクタ 215 の各出力信号に応じて対物レンズ 205 のアクチュエータ 217 を駆動する。

【0034】さらにまた、記録原盤 206 を保持しこれを回転せしめるターンテーブル 219 を回転せしめるスピンドルモータ 220 の回転を制御するスピンドルサーボ回路 221 と、対物レンズ 205 を含む光学系などを担持する光ヘッドを記録原盤 206 の半径方向において移動せしめる駆動モータ 222 の回転を制御する光ヘッド送りサーボ回路 223 とが、光ディスクカッティング装置に備えられている。

【0035】かかる光ディスクカッティング装置においては、コントローラ 260 による発振器 201、変調器 207、サーボ系 216、221、223 の制御によって、LPP 信号を重畳したウォブリング信号で変調された 1 つの光ビームで、記録原盤のポジ型フォトレジスト層に照射露光し、ポジ型フォトレジスト層の露光部分を

ビットとしてエッチング、現像してトラックを形成している。

【0036】まず、光ディスクカッティング装置に、ガラス円盤206aの主面上にフォトレジスト層206bを形成した記録原盤206を、レーザーカッティング装置のターンテーブル219に載置する。その後、図9に示すように、テーブルを回転させ、光ビームLaを、原盤上に螺旋又は同心円状に相対移動させつつ、LPP信号を重畳したウォブリング信号で変調されたカッティング光ビームLaをフォトレジスト層206b上に集光せしめ、カッティング光ビームのスポットを、グルーブトラック12が伸長する方向に対し垂直な方向に偏倚させ、偏倚したスポットを、グルーブトラック12が伸長すべき位置に復帰させ、トラックの潜像をフォトレジスト層206bに形成する。この時、LPP信号重畳ウォブリング信号を用いているので、図6に示すように、カッティング光ビームスポットは一定間隔で第1振幅よりも大なる第2振幅で揺動する。

【0037】次に、露光したフォトレジスト原盤を現像装置に装着し、これを現像して潜像部分を除去し、現像されたを得る。図10に示すように、原盤において、グルーブトラック12の側面から連続する曲面により画定される側面を有するランドブリビットを形成するとともに、ランドブリビットの側面に対向するグルーブトラック12の側面によって、グルーブトラック12を狭窄する曲面として形成する。このようにして、ランドブリビット14の側面は、ランドブリビットの非存在区間におけるグルーブトラック12の側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有することになる。

【0038】次に、ポストバークで定着させた後、フォトレジスト層206b上にニッケル又は銀などの導電膜をスパッタリング又は蒸着などによって形成し、例えばニッケル電鍍によりニッケルスタンプを形成して、該スタンプをガラス盤206aから分離して、ニッケルスタンプを得る。該スタンプによって、例えば射出成形法、いわゆる2P法により、図10に示すものと同一の所定プリ情報を有した樹脂光ディスク基板のレプリカが作成される。

【0039】このようにして得られた光ディスク基板上に、例えば保護膜、相変化材料媒体層、保護膜、反射膜を順次積層し、接着層により他の基板に貼り合わせ、図5に示す光ディスクが作成される。次に、本発明におけるランドブリビット14のトラック接線方向の長さ(LPP length (μm))とトラック接線方向に垂直な方向への偏倚量(シフト量)(LPP shift (μm))の最適値について説明する。

【0040】上述したようにして本発明の光学式記録媒体によれば、ランドブリビット14は、グルーブトラック12をトラック伸張方向に対して垂直方向に急激に偏倚することにより形成されている。このため、ランドブ

リビット14の長さ及びシフト量(図7)は、ランドブリビット自体の検出信号レベルに影響を及ぼすだけでなく、グルーブトラック12に記録される情報ビットの再生信号(RF信号)にも大きな影響を及ぼす。

【0041】DVDの記録フォーマットによれば、グルーブトラック上に形成される情報ビットは3T~11Tと14Tの何れかの長さを取り得る。3T~11Tは主に8~16変調された情報信号によるものであり、14Tは情報信号の各シンクフレームの先頭に付加された同期信号(シンクコード)によるものである。周知のように3Tの情報ビットに対するRF信号の変化幅は一番小さく、発明者の実験確認によると、ランドブリビットによるRF信号レベルのオフセットレベル(RFオフセット)が0.05以上になると、この一番短い3Tの情報ビットを読み取り始めることを確認した。なお、未記録のグルーブトラックを再生するときの全反射光量レベルをレベル1としている。また、DVDフォーマットによれば、ランドブリビットの検出信号レベル(LPPレベル)は0.18~0.27でなければならないと規定されている。

【0042】従って、本発明によるランドブリビットの長さ及びシフト量は、RFオフセットが0.05未満であり、且つLPPレベルが0.18~0.27となる値に設定される。図11はこの2条件を満たすランドブリビット14の長さ及びシフト量の取り得る範囲の一例を示している。なお、同図におけるグルーブトラック12の幅Gwは0.25μm、その深さGdは0.030μmとされている。

【0043】図11において、実線AはLPPレベルが0.18となる条件ライン、実線BはLPPレベルが0.21となる条件ライン、そして実線CはLPPレベルが0.24となる条件ラインである。本例において、LPPレベルが0.27以上となる条件ラインは存在しない。よって、LPPレベルが0.18~0.27となるランドブリビット14の長さ及びシフト量の取り得る範囲は、実線Aより右上側のエリアとなる。

【0044】一方、破線DはRFオフセットが0.02となる条件ライン、破線EはRFオフセットが0.05となる条件ライン、破線FはRFオフセットが0.08となる条件ラインである。よって、RFオフセットが0.05未満となるランドブリビット14の長さ及びシフト量の取り得る範囲は、実線Eより左下側のエリアとなる。

【0045】以上のことから、上述した2条件(RFオフセット<0.05、LPPレベル=0.18~0.27)を満たすランドブリビットの長さ及びシフト量は、図11の実線Aと破線Eとの間によって示されるエリアとなり、このエリア内で自由に設定される。例えば、点P1に示されるように、ランドブリビットの長さを0.80μm、シフト量を0.36μm、点P2に示される

ように、ランドプリビットの長さを $1.2\mu\text{m}$ 、シフト量を $0.24\mu\text{m}$ 、或いは点P3に示されるように、ランドプリビットの長さを $2.0\mu\text{m}$ 、シフト量を $0.20\mu\text{m}$ に設定される。

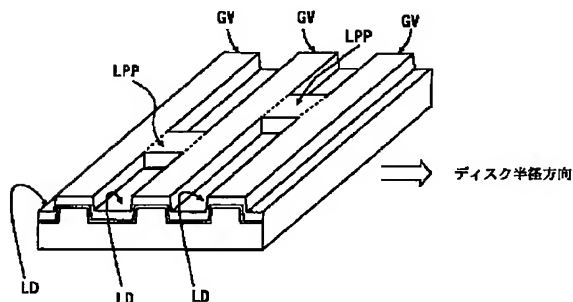
【0046】なお、図11に示される各条件ラインは、グルーブトラック幅Gw及びグルーブトラック深さGdの値によって移動するため、注意が必要である。LPPレベルの条件ラインA～Cは、グルーブトラック幅Gwを $0.30\mu\text{m}$ 、 $0.35\mu\text{m}$ と広げると、同図左下方向に移動し、逆に狭くすれば、同図右上方向に移動する。また、条件ラインA～Cは、グルーブトラック深さGdを $0.25\mu\text{m}$ から深くしても同図左下方向に移動し、浅くすると同図右上方向に移動する。一方、RFオフセットの条件ラインD～Fは、グルーブトラック幅Gwを広げると同図右上方向に移動し、逆に狭くすれば同図左下方向に移動する。また、条件ラインD～Fは、グルーブトラック深さGdを深くすると同図左下方向に移動し、逆に浅くすれば同図右上方向に移動する。

【0047】

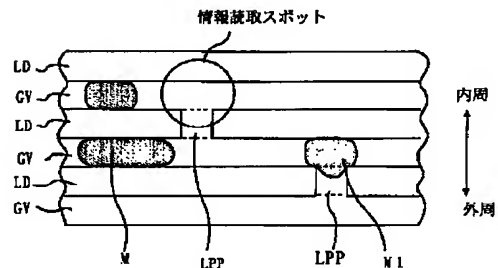
【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、ランドプリビットがその非存在区間におけるグルーブ情報トラックの側面の平均曲率半径より小なる平均曲率半径を有しかつグルーブ情報トラックの側面から連続する曲面により画定されて、さらに、ランドプリビットの連続する曲面に対向するグルーブ情報トラックの側面がグルーブ情報トラックを狭窄する曲面であるので、プリビットを正確に検出することができる。

*

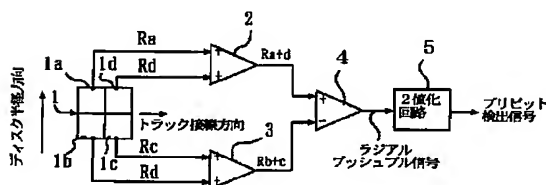
【図1】



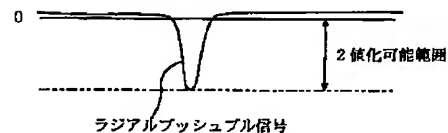
【図2】



【図3】



【図4】



* 【図面の簡単な説明】

【図1】 DVDの一部切欠部分斜視図。

【図2】 DVDの部分平面図。

【図3】 プリビット検出装置の構成を示すブロック図。

【図4】 ラジアルプッシュプル信号を示すグラフ。

【図5】 本発明によるDVDの一部切欠部分斜視図。

【図6】 本発明によるDVDの部分平面図。

【図7】 本発明によるDVDの部分平面図。

【図8】 本発明による光ディスク原盤形成用の光ディスクカッティング装置を示すブロック図。

【図9】 本発明による光ディスク原盤基板の一部切欠部分斜視図。

【図10】 本発明による光ディスク原盤基板の一部切欠部分斜視図。

【図11】 本発明による光ディスクで得られる或るランドプリビット信号レベル範囲を示すグラフ。

【主要部分の符号の説明】

11 DVD-RW

12 グループトラック

13 ランドトラック

14 ランドプリビット

15 記録層

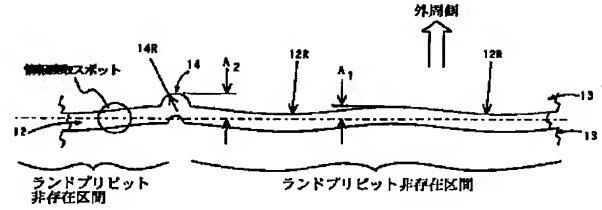
16 反射層

17 透明膜

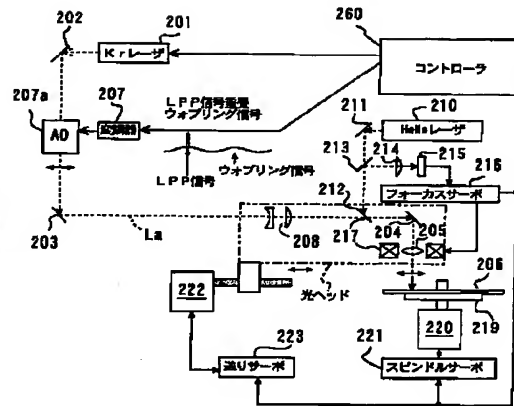
18 透明基板

19 接着層

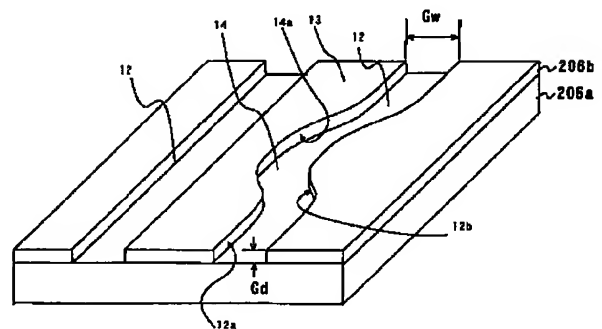
【図 6】



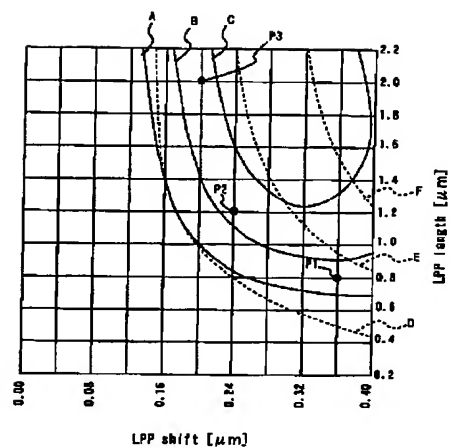
【図8】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 淳
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ
ニア株式会社所沢工場内

(72)発明者 谷口 昭史
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ
ニア株式会社所沢工場内
Fターム(参考) 5D029 WA02 WA33
5D121 AA02 EE26 EE29